

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000330381
PUBLICATION DATE : 30-11-00

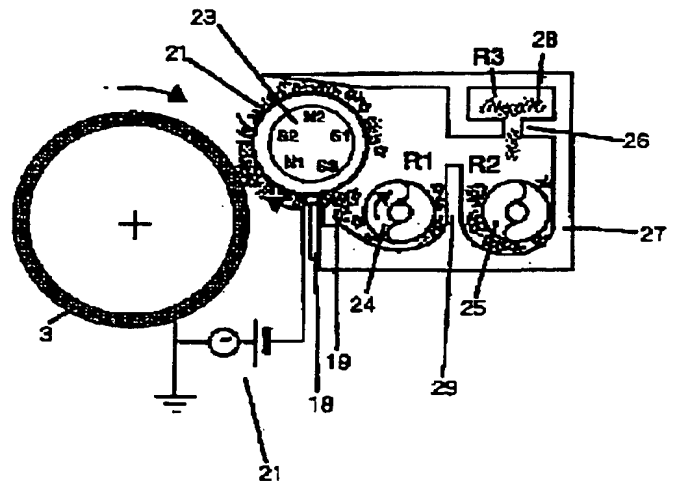
APPLICATION DATE : 19-05-99
APPLICATION NUMBER : 11138619

APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : OZAWA ICHIRO;

INT.CL. : G03G 15/09 G03G 9/107 G03G 15/08

TITLE : IMAGE FORMING DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To make the prolongation of a life compatible with the uniformization of a solid image by using specified magnetic carrier and making developer regulating force at a gap (SB part) between a developer carrier and a regulating member stronger than that at an opposed part (SD part) between a latent image forming medium and the developer carrier at the time of applying developing bias.

SOLUTION: As for the magnetic carrier to be used, its magnetization amount in magnetic field 1 kOe is within 30 to 200 emu/cm³, its specific resistance is within 1×10^9 to 1×10^{14} $\Omega \cdot \text{cm}$, and its volume average particle diameter is within 10 to 60 μm . The gap between a photoreceptor drum 3 and a developing sleeve 21 is set to about 500 μm . A blade 18 functioning as a regulating part is arranged to leave a space between the sleeve 21 and the blade 18 below the sleeve 21. The end of the blade 18 proximate to the sleeve 21 is gradually thinned in knife-edge shape, and a distance for securing developer amount on the desired sleeve 21 is set to about 400 μm narrower than the space between the drum 3 and the sleeve 21. Then, the regulating force at the SB part is made stronger than that at the SD part.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-330381

(P2000-330381A)

(43) 公開日 平成12年11月30日 (2000. 11. 30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
G 0 3 G 15/09		G 0 3 G 15/09	Z 2 H 0 0 5
9/107		9/10	3 3 1 2 H 0 3 1
15/08	5 0 7	15/08	5 0 7 L 2 H 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-138619

(22) 出願日 平成11年5月19日 (1999. 5. 19)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 日比野 勝

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 志田 昌規

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100088328

弁理士 金田 暢之 (外2名)

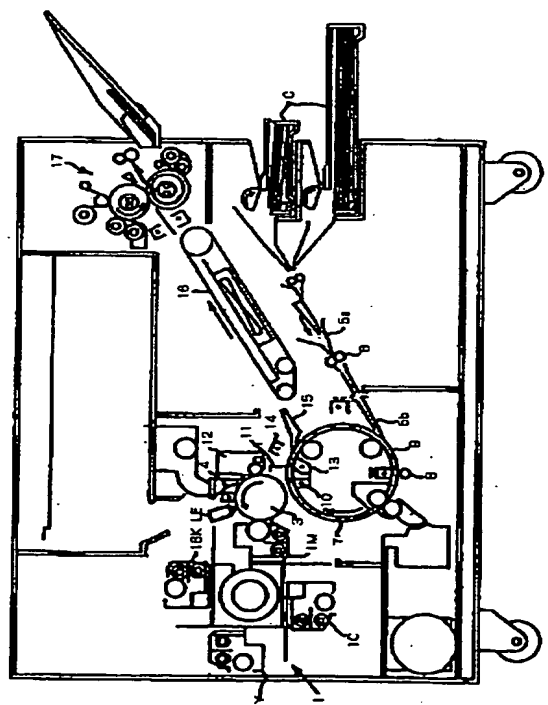
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 長寿命化と、ソリッド画像の均一化の両立を可能にする画像形成装置の提供。

【解決手段】 反発極の一つの極をカット極として用いる2成分現像装置において、(1)スリーブとドラムがカウンターであり、且つAC現像であり、(2)磁性キャリアの磁化が1 kOeの磁界下で30～200 emu/cm³の範囲であり、比抵抗が $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲であり、体積平均粒径が10～60 μm の範囲であり、(3)現像S1と規制B1の間隙における現像剤規制力が、現像S1と感光Drの対向部における現像剤規制力より大きい構成を有する画像形成装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 初期帯電を施した回転可能な潜像形成媒体上に、画像露光手段により画像信号に対応した部分の電荷を消去して静電潜像を形成し、該静電潜像を可視画像に現像するために、像担持体に対向して非磁性トナーと磁性キャリアからなる2成分現像剤を担持し搬送する回転可能な現像剤担持体と、該現像剤担持体の内部に固定して設けられた複数の磁界発生手段が配設され、該磁界発生手段のうちの隣接した同極性の磁極の一つの近傍に、現像層厚を規制する規制部材を配設してなる現像手段を有する現像装置を具備する画像形成装置において、該現像装置は、前記潜像形成媒体と現像剤担持体との対向部で両担持体は互いに逆方向に移動し、且つ対向部において、現像バイアスとして交流バイアスを重畳した直流バイアスを印加して現像する磁気ブラシ現像装置であり、また前記磁性キャリアは、 1 kOe の磁界中における磁化量が、 30 ないし 200 emu/cm^3 の範囲であり、且つ該キャリアの比抵抗が 1×10^9 ないし $1 \times 10^{14}\ \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲であり、且つ該キャリアの体積平均粒径が 10 ないし $60\ \mu\text{m}$ の範囲であり、前記現像剤担持体と規制部材の間隙における現像剤規制力が前記現像バイアス印加時における潜像形成媒体と現像剤担持体との対向部における現像剤規制力より大きいことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記現像剤担持体上の単位面積当たりの担持量が、前記現像バイアス印加時と非印加時で変化しないことを特徴とする、請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記現像剤担持体と規制部材の間隙が、前記潜像形成媒体と現像剤担持体との対向部の間隙より小さいことを特徴とする、請求項1記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記現像剤担持体の回転径が、 10 ないし 20 mm の範囲であることを特徴とする、請求項1記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記潜像形成媒体の回転径が、 20 ないし 60 mm の範囲であることを特徴とする、請求項1記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記規制部材に近接する同極性の磁極のうちの1対の大きさ G が、 500 ないし 700 gauss の範囲であることを特徴とする、請求項1記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記磁性キャリアのキャリアコアは、重合法により生成される、バインダー樹脂と磁性金属酸化物および非磁性金属酸化物からなる樹脂磁性キャリアであることを特徴とする、請求項1記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式、静電記録方式等によって像担持体上に形成された静電潜像を現像して可視画像を形成する複写機、プリンタ、記録

画像表示装置、ファクシミリ等の画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真現像装置としては、各種装置が提案され、また実用化されている。大別すると、1成分現像方式による現像装置と、2成分現像方式による現像装置とに分けられる。

【0003】1成分現像方式においては、殆どが非接触方式であるが、代表的な現像法としては、磁性トナーを用いた1成分ジャンピング現像方法がある。この現像方法は、簡易な構成で高品位な画質が得られるが、トナーに磁性体が含まれるため、カラー画像を得ることができないという欠点がある。

【0004】また、非磁性トナーを用いた1成分現像方法は、カラー画像を得ることができるが、現像スリーブ上にトナーを塗布することが困難で、弾性ブレードによってコーティングしているのが現状であり、安定性、耐久性に欠ける面がある。

【0005】一方、2成分現像法は、磁性キャリアによりトナーを現像領域に搬送し現像を行うものであり、通常は、現像剤を感光ドラムに接触させて現像工程を行う。ここでその現像工程について図3に基づいて説明する。図中30は現像スリーブ、35は現像スリーブ内に固定配置されたマグネットローラー、31、32は攪拌スクリュウ、33は現像剤を現像スリーブ表面に薄層形成するために配置された規制ブレード、34は現像容器である。

【0006】ここで前記静電潜像を、上記現像装置を用いて2成分磁気ブラシ法により顕像化する現像工程と現像剤の循環系について以下に説明する。まず、現像スリーブ30の回転に伴い、N3極で汲み上げられた現像剤は、S2極-N1極と搬送される過程において、規制ブレード33によって規制され、現像スリーブ30上に薄層形成される。

【0007】ここで薄層形成された現像剤が、現像主極S1極に搬送されてくると磁気力により穂立ちが形成される。この穂状に形成された現像剤によって前記静電潜像を現像し、その後N3極、N2極の反発磁界によって現像スリーブ30上の現像剤は、現像容器内34に戻される。2成分現像においては、上述したように、同極性の磁極を並べて配置し、現像後の現像剤を一旦現像スリーブから剥き取り、画像履歴を残さないようにする構成が一般的である。

【0008】現像スリーブには図示しない電源から直流バイアスおよび交流バイアスが印加されている。一般に2成分現像方法においては、交流バイアスを印加することにより現像効率が増し、画像は高品位になる。

【0009】潜像形成方法としては被記録画像信号に対応して変調されたレーザービームにより電子写真感光体を走査露光し、ドット分布形状すなわちドット状の潜像

を画像に対応して分布させた静電潜像を形成する方法が知られている。その中でもレーザーの駆動パルス電流の幅(すなわち継続時間)を被記録画像の濃淡に対応して変調する、所謂パルス幅変調(PWM)法は、高記録密度(すなわち高解像度)を得ることができ、且つ高い階調性を得ることができるものである。

【0010】ところで近年、2成分現像器を用いた、さらなる小型化、高画質化、長寿命化の開発が進められている。その中で、長寿命化を達成するためには、現像剤が圧縮されない構成を取り、トナーおよびキャリアの劣化を防止することが必要である。現像容器内で現像剤が圧縮される場所は、現像剤層厚規制部であり、通常の構成では、現像剤層厚規制極が規制ブレードよりも現像スリーブの回転方向上流側に位置し、この領域で現像剤層厚規制極に引き付けられた現像剤がスリーブと容器の間で圧縮されている。

【0011】剤圧縮を弱めるためには、現像剤層厚規制極が現像剤を現像スリーブに引き付けている力(Fr:現像スリーブに垂直な方向に働く磁気吸引力)を弱めることが有効である。そのための方法としては、現像剤中の磁性キャリアの磁化を小さくすること(キャリアの磁化を小さくする方向は、現像部において、感光体上に現像されたトナー像を摺擦する力が弱くなると言う点で高画質化の方向である)や、現像剤層厚規制極からの磁力線が、隣接磁極に回り込みやすく、できるだけ現像スリーブから垂直に出るようなマグネットパターンを構築すること等が挙げられる。

【0012】後者の方法の一つに、現像スリーブの反発磁極の一つを現像剤層厚規制極として用いる現像方法も提案されている。同極性の維持極が隣り合って反発磁界を形成しているときには、各々の磁極の磁力線は現像スリーブ面に対してほぼ垂直に出ている。この場合、現像スリーブ面に対して垂直な方向の磁束密度の変化率が小さい。その結果、現像剤を現像スリーブに引き付ける力が小さくなり、剤の圧縮度は弱まる。そして当然のことながら、上記両者の方法を取り入れることによりさらなる長寿命化が達成される。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような構成、すなわち反発極の一つの極を現像剤層厚規制極として用いる構成をとり、使用する磁性キャリアとして低磁化量のものを用い画像形成を行った場合、黒ベタ画像のほぼ先端から約現像スリーブ1周分のみ濃く、その後の画像が急激に薄くなるという画像欠陥が発生した。

【0014】この現像は、画像形成時に現像バイアスを印加したときに低磁化量のキャリアが感光体と現像スリーブの対向部(以下SD部)の方へ引っ張られることにより現像バイアス非印加時よりも現像スリーブ上の現像剤の量が増大し、最初は濃い画像が形成され、その後SD

部に現像剤が滞留して現像像を掻き取るために生じることが判明した。

【0015】従来の現像剤規制極と規制部剤の間隙(以下SB部)での圧縮度が強い場合は、現像バイアスオン・オフ差によるSD部の現像剤規制力変化に対し、十分に強い圧縮力を有しているため、現像スリーブ上の剤量の変化は殆ど見られないが、本発明の構成はSB部での規制力が弱いため上記した問題が発生し易い。

【0016】また、低磁化量のキャリアを使用しているため、鉄粉キャリアのような高磁化量のキャリアを使用する場合に比べ、同一の現像器を使用した場合に所望の層厚を確保するために必要なSB間隙は広く取らなければならない、その結果としてSB部でのメカニカルな規制力が弱まってしまふことから上記問題は発生し易いものである。そしてこの問題はキャリアとして小径で高抵抗のキャリアを用いるとさらに現像バイアス電界に引っ張られ易くなるため顕著になるものである。

【0017】本発明は上記に鑑みなされたものであって、その目的とするところは、上記のような種々の問題点が解消され、現像剤寿命を長くするため、低磁化量のキャリアを用い、(現像スリーブの)反発磁極の一つの極を現像剤層厚規制極として用いた場合に発生し易くなる黒ベタ画像のほぼ先端から約現像スリーブ1周分のみ濃く、その後の画像が急激に薄くなるという画像欠陥を解消し、均一な黒ベタ画像を得ることができるような構成を有する画像形成装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記のような諸問題を解決するため鋭意検討を重ねた結果、長寿命化と、ソリッド画像の均一化の両立を可能にする画像形成装置を得ることのできる本発明を完成するに至った。

【0019】上記目的は、本発明に係る画像形成装置により達成される。要約すれば、初期帯電を施した回転可能な潜像形成媒体上に、画像露光手段により画像信号に対応した部分の電荷を消去して静電潜像を形成し、該静電潜像を可視画像に現像するために、該像担持体に対向して非磁性トナーと磁性キャリアからなる2成分現像剤を担持し搬送する回転可能な現像剤担持体と、該現像剤担持体の内部に固定して設けられた複数の磁界発生手段が配設され、該磁界発生手段のうちの隣接した同極性の磁極の一つの近傍に現像層厚を規制する規制部材を配設してなる現像手段を有する現像装置を具備する画像形成装置において、該現像装置は、前記潜像形成媒体と現像剤担持体との対向部で両担持体は互いに逆方向に移動し、且つ該対向部において、現像バイアスとして交流バイアスを重畳した直流バイアスを印加して現像する磁気ブラシ現像装置であり、また、前記磁性キャリアは、1 kOeの磁界中における磁化量が、30～200 emu/cm³の範囲内であり、且つ前記磁性キャリアの比抵抗が、1×10⁹～1×10¹⁴ Ω・cmの範囲であり、且つ該キャリア

の体積平均粒径が $10 \sim 60 \mu\text{m}$ の範囲内であり、前記現像剤担持体と規制部材の間隙における現像剤規制力が前記現像バイアス印加時における該潜像形成媒体と該現像剤担持体との対向部における現像剤規制力より大きいことを特徴とする画像形成装置である。

【0020】また、前記現像剤担持体上の単位面積当たりの担持量が前記現像バイアス印加時と非印加時で変化しないことを特徴とする画像形成装置であり、また前記現像剤担持体と規制部材の間隙が前記潜像形成媒体と現像剤担持体との対向部の間隙より小さいことを特徴とする画像形成装置であり、また前記現像剤担持体の回転径が $10 \sim 20 \text{mm}$ であることを特徴とする画像形成装置である。

【0021】また、前記潜像形成媒体の回転径が $20 \sim 60 \text{mm}$ であることを特徴とする画像形成装置であり、また前記規制部材に近接する同極性の磁極のうちの1対の大きさGが、 500 ないし 700gauss の範囲であることを特徴とする画像形成装置であり、また前記磁性キャリアのキャリアコアは、重合法により生成される、バインダー樹脂と磁性金属酸化物および非磁性金属酸化物からなる樹脂磁性キャリアであることを特徴とする画像形成装置である。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施態様を具体的に説明する。本発明においては、静電潜像を可視画像に現像するため、像担持体に対向して非磁性トナーと磁性キャリアからなる2成分現像を担持し搬送する回転可能な現像剤担持体と、該現像剤担持体の内部に固定して設けられた複数の磁界発生手段が配設され、該磁界発生手段のうちの隣接した同極性の磁極の一つの近傍に現像層厚を規制する規制部材を配設してなる現像手段を有し、潜像形成媒体と前記現像剤担持体との対向部で両担持体は互いに逆方向に移動し、且つ該対向部において、現像バイアスとして交流バイアスを重畳した直流バイアスを印加して現像する磁気ブラシ現像装置で、使用する磁性キャリアは、 1kOe の磁界中における磁化量が $30 \sim 200 \text{emu/cm}^3$ の範囲内であり、比抵抗が $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲内であり、体積平均粒径が $10 \sim 60 \mu\text{m}$ の範囲内であるときに、前記現像剤担持体と規制部材の間隙における現像剤規制力が前記現像バイアス印加時における潜像形成媒体と現像剤担持体との対向部における現像剤規制力より大きくすること、またさらに、前記現像剤担持体上の単位面積あたりの担持量が前記現像バイアス印加時と非印加時で変化しないようにすること、また、前記現像剤担持体と規制部材の間隙が前記潜像形成媒体と現像剤担持体との対向部の間隙より小さくすること、また前記現像剤担持体の回転径が $10 \sim 20 \text{mm}$ で、潜像形成媒体の回転径が $20 \sim 60 \text{mm}$ にすること、また前記規制部材に近接する同極性の磁極のうちの1つの大きさGを $500 \leq G \leq 700 (\text{gauss})$ にするこ

とにより、ベタ画像の画像欠陥を防止することのできる長寿命の現像装置を得ることが可能となる。

【0023】

【実施例】以下、本発明を実施例により図面に基づいて詳細に説明するが、本発明がこれらによってなんら限定されるものではない。

【0024】【実施例1】以下に本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。図1は、本発明が適用できる電子写真方式のカラープリンターを示す。このプリンターは、矢印方向に回転する直径が 80mm の電子写真感光ドラム3を備え、該感光ドラム3の周囲には、帯電器4、現像器1M、1C、1Y、1BKを備えた回転現像装置1、転写放電器10、クリーニング手段12および感光ドラム3の図面上方に配設したLED露光手段LE等からなる画像形成手段が配置される。

【0025】各現像器には、トナー粒子とキャリア粒子を含有する2成分現像剤が内包される。現像器1Mの現像剤はマゼンタトナーを、現像器1Cの現像剤はシアントナーを、現像器1Yの現像剤はイエロートナーを、また現像器1BKの現像剤は黒トナーを、それぞれ含有する。

【0026】被複写原稿は、不図示の原稿読み取り装置で読み取られる。この読み取り装置はCCD等の原稿画像を電気信号に変換する光電変換素子を有しており、原稿のマゼンタ画像情報、シアン画像情報、イエロー画像情報、白黒画像情報に、それぞれ対応した画像信号を出力する。

【0027】LED露光手段は、これらの画像信号に対応して発光 on-off を制御され、露光を行う。なお、電子計算機からの出力信号をプリントアウトすることもできるが、カラープリンター全体のシーケンスについて、フルカラーモードの場合を例として簡単に説明する。

【0028】まず、感光ドラム3は、帯電器4によって均等に帯電され、次に、マゼンタ画像信号により制御されたLEDアレイLにより露光が行われ、感光ドラム3上にドット分布潜像が形成され、この潜像は、あらかじめ現像位置に定着されたマゼンタ現像器1Mにより反転現像される。

【0029】カセットCから取り出され給紙ガイド5a、給紙ローラー6、給紙ガイド5bを経由して進行した、紙等の転写材は、転写ドラム9のグリップ7により保持され、当接ローラー8とその対向極によって静電的に転写ドラム9に巻き付けられる。転写ドラム9は、感光ドラム3と同期して図示矢印方向に回転しており、マゼンタ現像器1Mで現像されたマゼンタ顕画像は、転写部において、転写帯電器10によって転写材に転写される。転写ドラム9は、そのまま回転を継続して、次の色(図1においてはシアン)の画像の転写に備える。

【0030】一方、感光ドラム3は、帯電器11により除電され、クリーニング手段12によってクリーニング

され、再び帯電器4によって帯電され、次のシアン画像信号により制御されたLEDアレイ1により前記のような露光を受け、静電潜像が形成される。この間に現像装置1は、回転して、シアン現像器1Cが所定の現像位置に定置されていて、シアンに対応する静電潜像の反転現像を行い、シアンが顕画像を形成する。

【0031】続いて、以下のような工程を、それぞれイエロー画像信号、およびブラック画像信号に対して行い、4色分顕画像(トナー像)の転写が終了すると、転写材は、各帯電器13、14により除電され、前記グリッパ7を解除するとともに、分離爪15によって転写ドラム9より分離され、搬送ベルト16で定着器(熱圧ローラ定着器)17に送られる。定着器17は転写材上に重なっている4色の顕画像を定着する。こうして一連のフルカラープリントシーケンスが終了し、所望のフルカラープリント画像が形成される。

【0032】本構成は一例であって、例えば、帯電器4はコロナ帯電器でなく帯電ローラーであったり、露光手段が半導体レーザーであったり、転写帯電器10も転写ローラーであったりと、様々な方式があるが、基本的には上記したように帯電、露光、現像、転写、定着、の工程を経て画像が形成される。

【0033】次に、本発明の画像形成方式における現像装置の一つ、1Mについて図面を参照しながら説明する。図2は、本発明の実施例に用いた現像装置1Mを示す構成図である。本現像装置は、図2に示すように、現像容器27を備える。

【0034】現像容器27の内部は、隔壁29によって現像室(第1室)R1、と攪拌室(第2室)R2とに区画され、攪拌室R2の上方には隔壁29を隔ててトナー貯蔵室R3が形成され、該トナー貯蔵室R3内には補給トナー(非磁性トナー)28が収容されている。なお、隔壁29には補給口26が設けられ、該補給口26を経て消費されたトナーに見合った量の補給トナー28が攪拌室R2内に落下補給される。

【0035】これに対し、現像室R1および攪拌室R2内には、現像剤19が収容されている。本実施例において現像剤19は、粉碎法によって製造された平均粒径8 μ mのトナーに対して平均粒径20nmの酸化チタンを重量比1%外添したものと、1kOeにおける磁化の値が180emu/cm³、平均粒径35 μ m、体積抵抗率 1×10^{10} Ωcmの磁性体分散型重合樹脂磁性キャリアとからなる2成分現像剤(混合比は重量比で非磁性トナーが約8%になるようにした)である。

【0036】なお、磁性キャリアの物性値は上記の値のみに限らず、良好な画像を形成するためには、磁化の値として30～200emu/cm³、体積抵抗率として $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{14}$ Ωcm、体積平均粒径として10～60 μ m、の範囲内であれば支障はない。

【0037】現像容器27の感光ドラム3に近接する部

位には開口部が設けられ、該開口部から現像スリーブ21が外部に突出している。本実施例において感光ドラムと現像スリーブの間隔は500 μ mに設定している。現像スリーブ21は現像容器27において回転可能に組み込まれており、本実施例においては、現像スリーブ21は、その直径が24mmで、例えばSUS305 ACのような、非磁性材からなり、その内部には磁界発生手段である磁石23が固定されている。

【0038】磁石23は、現像磁極N1とその下流に位置する現像剤層厚規制極S3と、現像剤19を搬送するための磁極N2、S2、S1とを有する。磁石23は、現像磁石N1が感光ドラム3に対向するように現像スリーブ21内に配置されている。現像磁極N1は、現像スリーブ21と感光ドラム3との間の現像部の近傍に磁界を形成し、該磁界によって磁気ブラシが形成される。この位置において、現像スリーブの回転とともに、矢印の方向に選ばれてきた現像剤は、感光ドラムと接触し、感光ドラム上の静電潜像は現像される。

【0039】このとき、現像スリーブと感光ドラムの近接位置(現像部)においては、現像スリーブと感光ドラムは互いに逆方向[カウンター方向]に移動する。N1極で現像を終了した現像剤は、S1、S3極により形成された反発磁界によって現像スリーブ上から剥き取られ、現像室R1に落下する。なお、現像スリーブ21には電源22により、交流電圧に直流電圧を重ねた振動バイアス電圧が印加される。潜像の間部電位(非露光部電位)と明部電位(露光部電位)は、上記振動バイアス電位の最大値と最小値の間に位置している。

【0040】これによって、現像部に、向きが交互に変化する交番電界が形成される。この交番電界中でトナーとキャリアが激しく振動し、トナーがスリーブおよびキャリアへの静電的拘束を振り切って潜像電位に対応した量のトナーが感光ドラムに付着する。本実施例においては、感光ドラムの暗部電位を-550V、明部電位を-100Vとし、現像スリーブには直流バイアスとして、-300V、交流バイアスとして、Vpp2.0kV、Frq.6kHzが印加されている。

【0041】さて、現像スリーブ21の下方には、規制部剤としてのブレード18が該現像スリーブ21と所定の間隔を置いて配置されている。現像スリーブ21とブレード18の間隔は、400 μ mである。ブレード18は現像容器27に固定されている。ブレード18は、鉄等の磁性材からなり、現像スリーブ21上の現像剤19の層厚を磁気的に規制するものであるが、本実施例では、ブレードの現像スリーブに近接する端部をナイフエッジ上に徐々に細くするようにして、所望の現像スリーブ上剤量を確保するためのSB間隔を狭くするようにしている。現像室R1内には、搬送スクリュウ25が収容されている。搬送スクリュウ24の直径は20mmのものをピッチは20mmのものをを用いた。

【0042】搬送スクリー24は図中矢印が示す方向に回転され、該搬送スクリー24の回転駆動によって現像室R1内の現像剤19は現像スリーブ21の長手方向に向けて搬送される。本実施例において、該搬送スクリー24は、現像スリーブ21に対して、重力方向下部に配置される。その理由は、後述するが、搬送スクリー24に收容される現像剤の最上面を現像剤層厚規制極と剥き取り極の間に設定するからである。

【0043】攪拌室R2内には搬送スクリー25が收容されている。搬送スクリー25は、搬送スクリー24と同じく直径20mmのものをを用いている。搬送スクリー25はその回転によって、トナーを現像スリーブ21の長手方向に沿って搬送し、そのトナーは補給口26から攪拌室R2内に自然落下する。

【0044】上記本実施例の主な構成を下表にまとめて示す。

感光ドラム: 直径80mm
 現像スリーブ: 直径24mm
 マグネット: 反発極の1つを層厚規制極
 ブレード: 鉄製、ナイフエッジ形状
 SD間隙: 500μm
 SB間隙: 400μm
 現像キャリア: 磁化量180emu/cm³、体積抵抗率 $1 \times 10^{10} \Omega \text{cm}$ 、
 体積平均粒径35μm

【0045】上記構成にすることによって、現像スリーブ上の現像剤量を、SB間隙を狭くした状態でも確保できるようになり、その結果、低磁化量のキャリアを使用した場合でも、SB間隙をSD間隙より狭くすることが可能となった。また、SB間隙を狭くして規制することによりメカニカルな規制力が強まり、現像バイアス印

加、非印加に拘らずSD部での規制力よりSBでの規制力が常に強く構成できるようになったため、上記従来例で述べたようなベタ画像の画像結果の発生を防止することが可能となった。

【0046】[実施例2]本実施例における主な構成を下表に示す。

感光ドラム: 直径30mm
 現像スリーブ: 直径16mm
 マグネット: 反発極の1つを層厚規制極
 ブレード: 磁性SUS製
 SD間隙: 450μm
 SB間隙: 350μm
 現像キャリア: 磁化量180emu/cm³、体積抵抗率 $1 \times 10^{10} \Omega \text{cm}$ 、
 体積平均粒径35μm

【0047】実施例1と異なる構成は、感光ドラムおよび現像スリーブの極率を大きくしたことである。この構成にすることにより、まず感光体と現像スリーブ最近接部に至るまでの空間が広くなることによりSD部で現像剤が滞留し難くなり、且つ現像電界の減衰が大きくなることにより、SB部近傍の現像剤が引っ張られ辛くなる。

【0048】またSB部においても、内部のマグネットの大きさが小さくなり、その結果磁性ブレードへの磁気集中が減少するため、SB間隙をさらに狭くすることが可能となる。よって、実施例1に増して、画像欠陥を防止し易くなるのである。

【0049】[実施例3]本実施例における主な構成を下表に示す。

感光ドラム: 直径30mm
 現像スリーブ: 直径16mm
 マグネット: 反発極の1つを層厚規制極
 磁束密度ピーク値G; $500 \leq G \leq 700$ (gauss)
 ブレード: 磁性SUS製
 SD間隙: 400 μm
 SB間隙: 300 μm
 現像キャリア: 磁化量180 emu/cm³、体積抵抗率 $1 \times 10^{10} \Omega\text{cm}$ 、
 体積平均粒径35 μm

【0050】本実施例での特徴は層厚規制極の磁束密度ピーク値の範囲を定義していることである。単純にSB間隙を小さくするなら、上記Gは大きければ大きい程よいのであるが、あまりに大きくすると、SB部での圧縮度が上がり劣化が生じてしまう。よってGの値の範囲は上記、そして好ましくは、 $600 \leq G \leq 700$ (gauss)の範囲が望ましい。この範囲内にすることにより、ベタ画像の画像欠陥を生じることなく、長寿命化が達成可能となる。

【0051】なお、本発明において、上記低磁化量キャリアは、バインダー樹脂と磁性金属酸化物および非磁性金属酸化物からなる樹脂磁性キャリアを重合法により生成したが、この製造法のみにとどまらず、フェライトキャリア等で磁化量を制御しても構わない。

【0052】以下、磁化量と粒径、および体積抵抗率の測定方法に関して以下に説明する。まず、磁化量については、キャリアの磁気特性を理研電子(株)製の振動磁場型磁気特性自動記録装置にて、1キロエルステッドの外部磁場中に円筒状にパッキングしたキャリアの磁化の強さを求め、その後キャリアの真比重を掛けることにより磁化量(emucm³)を算出した。

【0053】粒径は、ランダムに300個抽出したキャリア粒子を走査電子顕微鏡により、撮影し、それを、ニレコ社(株)製の画像処理解析装置Luzex3により水平方向フェレ径をもってキャリア粒径とし、算出した。

【0054】体積抵抗率は図4に示す測定装置を用いた。セルEに、キャリア43に接するように電極40および41を配し、該電極間に電圧42を印加し、そのとき流れる電流を測定することにより比抵抗を求める。本発明に用いる比抵抗の測定条件は、充填キャリアと電極との接触面積S=約2.3cm²、厚みd=約2mm、上部電極41の荷重180g、測定電界強度を $5 \times 10^4 \text{V/m}$ とした。

【0055】

【発明の効果】上記のように本発明によって、ソリッド画像の均一化された、ベタ画像の画像欠陥を防止することが可能で、且つ長寿命の優れた現像装置・画像形成装置が提供され、顕著な効果が奏される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るフルカラー画像形成装置の概要を示す模式縦断面図。

【図2】従来例の説明用の公知現像器の概要を示す模式側面図。

【図3】本発明の実施例における現像器の概要を示す模式断面図。

【図4】本発明のキャリアの比抵抗を測定する装置の概要を示す模式図。

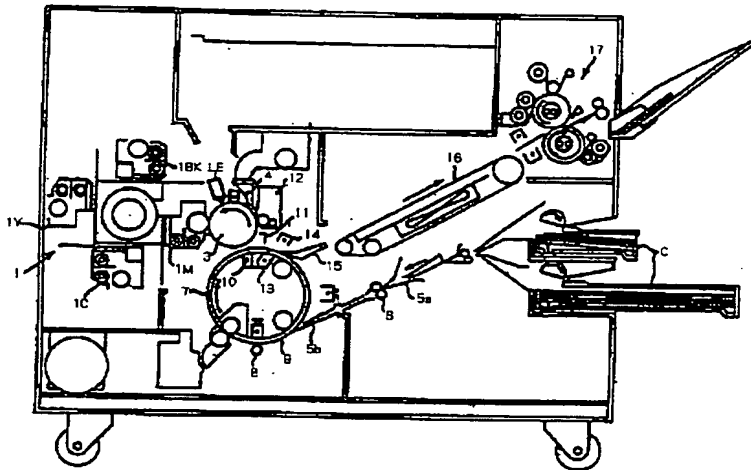
【符号の説明】

- 1 回転現像装置(現像器: 1M, 1C, 1Y, 1BK)
- 3 感光ドラム
- 4 帯電器
- 5 給紙ガイド(5a, 5b)
- 6 給紙ローラー
- 7 グリッパ
- 8 当接ローラー
- 9 転写ドラム
- 10 転写帯電器
- 11 帯電器
- 12 クリーニング手段
- 13, 14 帯電器
- 15 分離爪
- 16 搬送ベルト
- 17 定着器
- 18 ブレード
- 19 現像剤
- 21 現像スリーブ
- 22 電源
- 23 磁石
- 24, 25 搬送スクリュー
- 26 補給口
- 27 現像容器
- 28 補給トナー
- 29 隔壁
- 30 現像スリーブ
- 31, 32 攪拌スクリュー
- 33 規制ブレード
- 34 現像容器
- 35 マグネットローラー

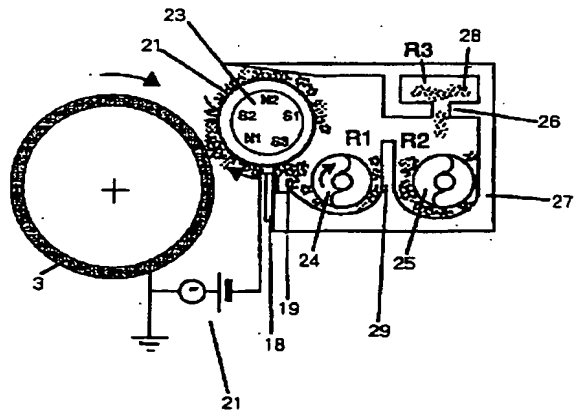
40, 41 電極
42 電圧
43 キャリ
C カセット
E セル
L LEDアレイ

LE 露光手段
N1, N2, N3 現像磁極
R1 現像室(第1室)
R2 現像室(第2室)
R3 トナー貯蔵室
S1, S2, S3 現像主極

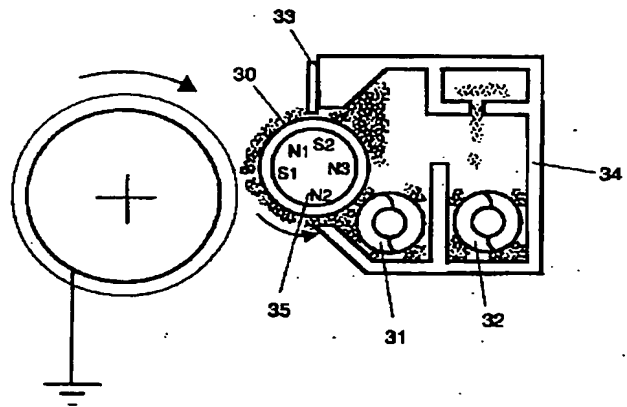
【図1】



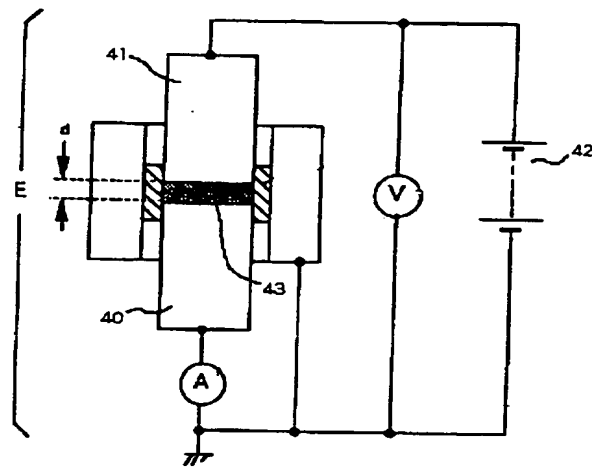
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72) 発明者 小澤 一郎
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2H005 AA21 BA03 BA11 CB03 EA01
EA02 EA05 FA01
2H031 AC11 AC14 AC19 AC20 AC33
AC34 AD03 AD09 BA08 BA09
BB01 CA11 CA13 FA01
2H077 AA12 AB02 AB14 AC02 AD06
AD13 AD18 AD36 AE06 BA03
BA07 EA01 FA26 GA13 GA17